MAT-Conecta

Memorias de Resúmenes de Ponencias

2026

RAMA



RED ACADÉMICA DE MATERIALES
FCQ (UADEC)-FIME (UANL)

ÍNDICE GENERAL

Prólogo 1

Introducción 2

Modelado cinético y reológico del proceso de curado de una resina epóxica Novolac 3

Compatibilización interfacial y dispersión de partículas de carbono de origen mineral modificadas vía energía ultrasónica en matrices poliméricas biobasadas y sintéticas 5

Desarrollo de un composite y su aplicación antimicrobiana en productos postcosecha 7

Síntesis biomimética de hidroxiapatita dopada con Cu y Ag sobre óxido de grafeno 9

Efecto de la tecnología de plasma sobre la liberación de principios activos en hidrogeles de CS/CMC/AV-PDA 11

Efecto citotóxico selectivo de nanopartículas de oro obtenidas mediante síntesis verde sobre líneas celulares cancerígenas 13

Evaluación de propiedades antimicrobianas y citotóxicas del óxido de zinc modificado con ácido cítrico 16

Preparación y caracterización de películas a base de PVA/gelatina/nanopartículas 18

Incorporación de fibras naturales como refuerzos en matrices cementicias.....20

Obtención de materiales compuestos a base de poliésteres insaturados a partir de PET, fibras naturales e hidroxiapatita 22

Mejora del desempeño electroquímico de tela de carbón activado a través de dopaje en atmósfera autógena 24

Comité organizador..... 26

Agradecimientos.....27

PRÓLOGO

La Red Académica de Materiales (RAMA) se estableció en el 2024 para institucionalizar los vínculos de colaboración académica previos entre profesores-investigadores de distintos Cuerpos Académicos de la Universidad Autónoma de Coahuila y de la Universidad Autónoma de Nuevo León pertenecientes a las líneas de investigación en cerámicos, polímeros y materiales avanzados. El evento MAT-Conecta tiene el objetivo de fomentar la discusión y la retroalimentación de proyectos de investigación de diferentes temas de la Ciencia de los Materiales, y promover la colaboración, la difusión del conocimiento y el fortalecimiento de competencias científicas de los integrantes de la red y de los estudiantes de diferentes programas académicos de licenciatura y posgrado. Se agradece profundamente la confianza y la colaboración de cada uno de los responsables e integrantes de los Cuerpos Académicos que conforman esta red. Es gracias a su respuesta activa que hoy podemos celebrar la consolidación de este esfuerzo conjunto en favor de nuestros jóvenes investigadores.

Dra. Brenda R. Cruz Ortiz

Comité Promotor y de Vinculación de la Red Académica de Materiales (RAMA).

INTRODUCCIÓN

Las presentes memorias del evento MAT-Conecta reúnen las contribuciones presentadas por estudiantes de posgrado y de licenciatura sobre los proyectos de investigación que desarrollan en diversos temas de la Ciencia de los Materiales. MAT-Conecta se llevó a cabo por primera vez los días 12 y 13 de enero de 2026, de forma virtual, con sede en la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Coahuila. A lo largo del evento se llevaron a cabo conferencias en las que se abordaron temas relacionados con la Ciencia e Ingeniería de Materiales, con énfasis en el desarrollo y la caracterización de materiales compuestos, nanocompuestos y sistemas funcionales, orientados a aplicaciones biomédicas, electroquímicas, estructurales y ambientales.

Este documento organiza las contribuciones presentadas, con el propósito de ofrecer un registro que permita su consulta y difusión dentro de la comunidad académica.

Modelado cinético y reológico del proceso de curado de una resina epóxica novolac

Israel de Santiago Talavera[1], Ulises Matías García Pérez[1]*

[1] Universidad Autónoma de Nuevo León
* Autor de contacto: israel.det@uanl.edu.mx

Resumen

El empleo de fibras naturales como refuerzos en materiales compuestos se ha consolidado por combinar desempeño mecánico con beneficios ambientales. Su aplicación impone restricciones de empleo de bajas temperaturas y elevada absorción de resina durante la etapa de consolidación, lo que exige adaptar el ciclo de curado para evitar su degradación y pérdida de propiedades. En este contexto, resulta esencial anticipar la conversión (α) y el tiempo de gelación para garantizar la integridad del material. En el presente trabajo, se estudió el curado de una resina epóxica novolac mediante calorimetría diferencial de barrido y reología, en ensayos isotérmicos y dinámicos, evaluando la conversión, la transición vítrea (Tg) y la gelación. Se empleó el enfoque isoconversional de Friedman para determinar la energía de activación aparente y el factor preexponencial dependientes de la conversión. Paralelamente, se analizó la evolución de la viscosidad y de los módulos viscoelásticos (G', G'') identificando el umbral de gelación. Los datos termoanalíticos fueron integrados en un modelo cinético-reológico capaz de describir, de forma acoplada, la progresión del curado y de la gelación bajo perfiles térmicos arbitrarios. Los resultados mostraron que el método de Friedman, con corrección por difusión, permite predecir con precisión la evolución de α en concordancia con los datos experimentales. La ecuación de Arrhenius permitió estimar tiempos de gelación consistentes con la respuesta reológica. En conjunto, el modelo propuesto constituye una herramienta robusta para la planificación de ciclos de curado en sistemas epóxicos con refuerzos naturales, contribuyendo a la optimización del proceso.

Palabras clave

Cinética de curado, modelado isoconversional, diagrama TTT, optimización, resina epóxica

Agradecimientos

Se agradece al CONACYT el apoyo financiero brindado por el Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT), a través del proyecto “Fortalecimiento de la Aeronáutica en el Noreste de México” (No. 29617).

Referencias

Kyriakou Tziamtzi, C., & Chrissafis, K. (2021). Optimization of a commercial epoxy curing cycle via DSC data kinetics modelling and TTT plot construction. Polymer, 230, 124091. https://doi.org/10.1016/j.polymer.2021.124091

Sanchez-Rodriguez, D., Zaidi, S., Carreras, L., Ruiz de Luzuriaga, A., Rekondo, A., Costa, J., & Farjas, J. (2024). Time-temperature-transformation diagrams from isoconversional kinetic analyses applied to the processing and reprocessing of vitrimers. Thermochimica Acta, 736, 179744. https://doi.org/10.1016/j.tca.2024.179744

Tchana Toffe, G., Oluwarotimi Ismail, S., Montalvão, D., Knight, J., & Ren, G. (2019). A Scale-up of Energy-Cycle Analysis on Processing Non-Woven Flax/PLA Tape and Triaxial Glass Fibre Fabric for Composites. Journal of Manufacturing and Materials Processing, 3(4), 92. https://doi.org/10.3390/jmmp3040092

Vyazovkin, S., Achilias, D., Fernandez-Francos, X., Galukhin, A., & Sbirrazzuoli, N. (2022). ICTAC Kinetics Committee recommendations for analysis of thermal polymerization kinetics. Thermochimica Acta, 714, 179243. https://doi.org/10.1016/j.tca.2022.179243

Vyazovkin, S., & Koga, N. (2020). ICTAC Kinetics Committee recommendations for collecting experimental thermal analysis data for kinetic computations. Thermochimica Acta, 689, 178855. https://doi.org/10.1016/j.tca.2020.178855

Zaidi, S., Thakur, S., Sanchez-Rodriguez, D., Verdejo, R., Farjas, J., & Costa, J. (2024). Optimal processing conditions of a bio-based epoxy synthesized from vanillyl alcohol. Polymer Degradation and Stability, 223, 110743. https://doi.org/10.1016/j.polymdegradstab.2024.110743

Compatibilización interfacial y dispersión de partículas de carbono de origen mineral modificadas vía energía ultrasónica en matrices poliméricas biobasadas y sintéticas

Eduardo Argote Ortiz[1], Carlos Andrés Covarrubias[1*], Francisco José González González[1], Aidé Sáenz Galindo[1], Heidi Andrea Fonseca Florido[2]

[1]Universidad Autónoma de Coahuila. Facultad de Ciencias Químicas, Ing. J. Cárdenas Valdez S/N, República, 25280, Saltillo, Coahuila, México.

[2]Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) - Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA), Blvd. Enrique Reyna H. No. 140, Saltillo, Coahuila, C.P. 25294, México.

* Autor de contacto: c_covarrubias@uadec.edu.mx

Resumen

El constante crecimiento tecnológico ha impulsado el desarrollo de materiales avanzados, como los compuestos poliméricos semiconductores (CPS). Estos CPS se componen de una matriz polimérica reforzada por partículas conductoras, por lo que ofrecen la ligereza y flexibilidad de los polímeros pero con mejoras en las propiedades conductoras térmicas y eléctricas, con aplicaciones en electrónica, energía, aeronáutica y automoción. Sin embargo, el alto costo y limitada disponibilidad de las partículas conductoras restringen su escalamiento a nivel industrial. En este contexto, el carbón mineral surge como una alternativa abundante y económica, capaz de aportar propiedades comparables a materiales semiconductores convencionales de forma sostenible. El presente trabajo busca desarrollar y evaluar materiales compuestos a partir de matrices poliméricas biobasadas y sintéticas reforzadas con partículas de carbono mineral modificadas superficialmente mediante energía ultrasónica. Además, elucidar sus propiedades mecánicas, térmicas y eléctricas mediante el estudio del grado de compatibilización y dispersión alcanzados entre las fases componentes. Para ello, se propone el uso de ultrasonido en fase gaseosa para la purificación y modificación superficial del carbono mineral, y finalmente, añadiéndolos por medio de mezclado en fundido, se obtendrán los compuestos con un polímero sintético o un biobasado. Su desarrollo permite obtener polímeros con mejoras en las propiedades eléctricas y térmicas, ofreciendo un enfoque sostenible y económicamente viable para sustituir parcialmente materiales de alto costo, sin comprometer el rendimiento de los dispositivos semiconductores.

Palabras clave

Carbono mineral, ultrasonido, compuestos poliméricos, semiconductores.

Agradecimientos

Los autores agradecen al programa de becas otorgadas por la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) y al programa de Doctorado en Ciencia y Tecnología de Materiales de la Universidad Autónoma de Coahuila.

Referencias

Ahmadi, M. E., Mesroghli, S., Hedayat, B., Nazerian, H., Shirazi, A., & Shirazy, A. (2022). Assessment of the Influence of Sulfuric Acid/Hydrogen Peroxide Mixture on Organic Sulfur Reduction of High Sulfur Coals and Their Chemical Composition. Open Journal of Geology, 12(03), 199–214. https://doi.org/10.4236/ojg.2022.123011

Alayli, M., Faseela, K. P., & Baik, S. (2025). Surface energy governs the electrical conductivity of polymer-matrix composites. Advanced Composites and Hybrid Materials, 8(3). https://doi.org/10.1007/s42114-025-01313-1

Crawford, D. E. (2017). Solvent-free sonochemistry: Sonochemical organic synthesis in the absence of a liquid medium. Beilstein Journal of Organic Chemistry, 13, 1850–1856. https://doi.org/10.3762/bjoc.13.179

Fonseca-Florido, H. A., Yañez-Macías, R., Ávila-Orta, C. A., Cruz-Delgado, V. J., & Covarrubias-Gordillo, C. A. (2024). Starch/carbon nanofibers bionanocomposites via melt mixing: Effect of dispersion and compatibility on conductivity and mechanical properties. International Journal of Biological Macromolecules, 256. https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2023.128519

McKenzie, T. G., Karimi, F., Ashokkumar, M., & Qiao, G. G. (2019). Ultrasound and Sonochemistry for Radical Polymerization: Sound Synthesis. In Chemistry - A European Journal (Vol. 25, Issue 21, pp. 5372–5388). Wiley-VCH Verlag. https://doi.org/10.1002/chem.201803771

Desarrollo de un composite y su aplicación antimicrobiana en productos postcosecha

Jesús Roberto Villegas Mendez[1], María Maura Téllez Rosas[1]*

[1] Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila. Dirección oficial: Blvd. Venustiano Carranza, S/N, Republica Oriente, C.P. 25280. Saltillo, Coahuila, México.

* Autor de contacto: mauratellez@uadec.edu.mx

Resumen

La pudrición de productos hortofrutícolas debido a la presencia de microorganismos reduce significativamente su calidad y tiempo de vida en anaquel, limitando su abastecimiento al consumidor. En respuesta a este problema, se han desarrollado tecnologías de empaques activos que buscan extender la preservación de alimentos más allá de lo logrado con los sistemas tradicionales de envasado. Un empaque activo (EA) logra este objetivo al modificar el ambiente interno del empaque con propiedades específicas que favorecen la conservación del contenido. En esta etapa del proyecto se desarrolló un material compuesto basado en polietileno de baja densidad (PEBD), quitosano (QS), montmorillonita (MMT) y una formulación liberadora de dióxido de carbono (GCO_2). Se demostró que su mecanismo de acción consiste en una cinética de liberación de CO_2 controlada, con una liberación sostenida. Los estudios de fin de vida útil revelaron que el material liberador no es biodegradable y no es intrínsecamente biotóxico. En tomates Cherry refrigerados, material liberador previno exitosamente el colapso del color, la pérdida de firmeza y el agotamiento de azúcares a los 30 días. En fresas, su efectividad se vinculó a la cinética: en refrigeración (almacenamiento más largo), preservó la firmeza y el brillo, mientras que, a 27°C, la rápida degradación del fruto superó la velocidad de activación liberador de CO_2. Finalmente, los análisis de reología capilar confirman que el material es procesable industrialmente, exhibiendo un comportamiento pseudoplástico ideal para la extrusión, aunque con un notable incremento en la viscosidad debido a las cargas.

Palabras clave

Empaque activo, Maduración, Vida en anaquel, Liberación, Preservación.

Agradecimientos

Se le agradece al SECIHTI por la beca número 1106862.

Referencias

Gidado, M. J., Gunny, A. A. N., Gopinath, S. C. B., Ali, A., Wongs-Aree, C., & Salleh, N.H. M. (2024). Challenges of postharvest water loss in fruits: Mechanisms, influencing factors, and effective control strategies – A comprehensive review. Journal ofAgriculture and Food Research, 17, 101249. https://doi.org/10.1016/J.JAFR.2024.101249

Zaman, H., & Beg, Md. D. H. (2021). Study on Binary Low-Density Polyethylene (LDPE)/Thermoplastic Sago Starch (TPS) Blend Composites. *Progress in Applied Science and Technology*, *11*(1), 53–65. https://doi.org/10.14456/PAST.2021.5

Schmidt, J., Auer, M., Moesslein, J., Wendler, P., Wiethoff, S., Lang-Koetz, C., & Woidasky, J. (2021). Challenges and Solutions for Plastic Packaging in a Circular Economy. *Chemie-Ingenieur-Technik*, *93*(11), 1751–1762. https://doi.org/10.1002/CITE.202100110;SUBPAGE:STRING:FULL

Síntesis biomimética de hidroxiapatita dopada con Cu y Ag sobre óxido de grafeno

Griselda Patricia Villarreal Valdiviezo[1], Elia Martha Múzquiz Ramos [2]*

[1,2] Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila, Blvd. V. Carranza y José Cárdenas Valdés, Saltillo, Coah, C.P. 25280, México.

* Autor de contacto: emuzquiz@uadec.edu.mx

Resumen

Las enfermedades óseas plantean retos persistentes, y los biomateriales sintéticos como la hidroxiapatita (HA) han demostrado ser prometedores por su biocompatibilidad y bioactividad. Es un biomaterial ampliamente utilizado en ingeniería de tejidos debido a su similitud estructural con el tejido óseo natural, lo que facilita la regeneración ósea. Sin embargo, presenta limitaciones mecánicas que pueden superarse al combinarla con óxido de grafeno (OG). Este material bidimensional mejora las propiedades mecánicas de la HA y promueve la osteointegración gracias a su resistencia y versatilidad estructural. Además, el dopaje con iones de cobre (Cu) y plata (Ag) otorga al compuesto propiedades antibacterianas sinérgicas, ampliando su funcionalidad en aplicaciones biomédicas avanzadas.

Este trabajo tiene como objetivo estudiar la síntesis biomimética de HA dopada con cobre y plata sobre OG mediante inmersión en fluido fisiológico simulado (SBF) durante 21 días. Las caracterizaciones mediante FTIR, DRX, SEM-EDS y XPS confirmaron la formación de la apatita. Según los resultados obtenidos, la HA logró doparse con átomos de cobre, sin embargo, no así con la plata, que creó otro compuesto con el Cl presente en la SBF formando AgCl en su mayoría. Finalmente se llevaron a cabo pruebas biológicas con el material compuesto como fueron viabilidad celular (MTT) y actividad antibacteriana, observando que el material no es citotóxico para los osteoblastos de ratón y que posee una actividad bacteriostática por contacto.

Palabras clave

Hidroxiapatita, óxido de grafeno, dopaje, síntesis biomimética.

Agradecimientos

Se agradece a la SECIHTI por la beca otorgada con número 1004712 y al posgrado de Ciencia y Tecnología de Materiales CYTEMA.

Referencias

Maleki-Ghaleh, H., Siadati, M. H., Fallah, A., Zarrabi, A., Afghah, F., Koc, B., Abdolahinia, E. D., Omidi, Y., Barar, J., Akbari-Fakhrabadi, A., Beygi-Khosrowshahi, Y., & Adibkia, K. (2021). Effect of zinc-doped hydroxyapatite/graphene nanocomposite on the physicochemical properties and osteogenesis differentiation of 3D-printed polycaprolactone scaffolds for bone tissue engineering. Chemical Engineering Journal, 426, 131321. https://doi.org/10.1016/j.cej.2021.131321

Vanpeene, M., Rajesh, R., Ravichandran, Y. D., Kuo, Y., & Gure, G. (2022). Biomimetic Graphene Oxide-Xanthan Gum-Hydroxyapatite Composite Scaffold for Bone Tissue Engineering. Chemistry Africa, 6(1), 145-152. https://doi.org/10.1007/s42250-022-00368-7

Zhang, L., Lu, T., He, F., Zhang, W., Yuan, X., Wang, X., & Ye, J. (2022). Physicochemical and cytological properties of poorly crystalline calcium-deficient hydroxyapatite with different Ca/P ratios. Ceramics International, 48(17), 24765-24776. https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2022.05.126

Efecto de la tecnología de plasma sobre la liberación de principios activos en hidrogeles de CS/CMC/AV-PDA

M.C Ana J. Montes-Hernández[1]; Dra. María C. Ibarra-Alonso[1]; Dra. Yadira K. Reyes-Acosta[1]; Dr. Francisco José Gonzalez Gonzalez[1]; Dra. María G. Neira-Velazquez[2]; Rosa I. Narro-Céspedes[1*]

[1]Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila. Blvd. V. Carranza e Ing. José Cárdenas s/n, Col. República, C.P. 25280, Saltillo, Coahuila

[2] Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA), Saltillo, Coahuila México

* Autor de contacto: rinarro@uadec.edu.mx

Resumen

El desarrollo de sistemas eficaces para la liberación controlada de principios activos representa un desafío multidisciplinario, debido principalmente a su rápida degradación, lo que puede provocar pérdida de actividad farmacológica (Alejo y col., 2021; Sen y col., 2025). En este contexto, los hidrogeles de quitosano han surgido como una alternativa prometedora para mejorar la administración de principios activos gracias a su capacidad para formar estructuras tridimensionales que permiten encapsular, proteger y liberar los compuestos activos de manera controlada y sostenida (Sánchez et al., 2022; Desai y col., 2023). En el presente estudio se sintetizaron hidrogeles a base de quitosano (CS), celulosa microcristalina (CMC) y aloe vera (AV), entrecruzados con polidopamina (PDA) con el objetivo de evaluar el efecto de la tecnología de plasma sobre las propiedades de los hidrogeles. El análisis FTIR evidenció modificaciones químicas superficiales tras el tratamiento con plasma. El ángulo de contacto mostró un comportamiento completamente hidrofílico. Asimismo, el tratamiento con plasma incrementó notablemente la capacidad de hinchamiento de los hidrogeles en especial en un medio acido. En conclusión, los resultados demuestran que la modificación superficial mediante plasma induce cambios significativos en los hidrogeles CS/CMC/AV-PDA, reflejados en la disminución del ángulo de contacto y el aumento de la hidrofilicidad, lo que favorece la interacción con medios biológicos y se relaciona directamente con el incremento en la capacidad de hinchamiento, lo que refuerza su potencial para aplicaciones biomédicas.

Palabras clave

celulosa microcristalina, hidrogeles, liberación de principios activos, quitosano

Agradecimientos

Se agradece al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONAHCyT) por la beca otorgada con número de registro 887693, para la obtención del grado de Doctor en Ciencia y Tecnología en Materiales en la Universidad Autónoma de Coahuila. Tambien se agradece a la Dra. Rosa I. Narro Cespedes y la Dra. Ma. Cristina Ibarra Alonso a investigadoras de la Facultad de Ciencias Químicas por el apoyo brindado para la guía y elaboración de este artículo.

Referencias

Alejo, T., Uson, L., Landa, G., Prieto, M., Yus Argón, C., García-Salinas, S., de Miguel, R., Rodríguez-Largo, A., Irusta, S., Sebastián, V., Mendoza, G., & Arruebo, M. (2021). Nanogels with high loading of anesthetic nanocrystals for extended duration of sciatic nerve block. *ACS Applied Materials & Interfaces, 13*(15), 17220–17235. https://doi.org/10.1021/acsami.1c00894

Desai, N., Rana, D., Salave, S., Gupta, R., Patel, P., Karunakaran, B., Sharma, A., Giri, J., Benival, D., & Kommineni, N. (2023). Chitosan: A Potential Biopolymer in Drug Delivery and Biomedical Applications. *Pharmaceutics, 15*(4), 1313. https://doi.org/10.3390/pharmaceutics15041313

Sánchez-Cid, P., Jiménez-Rosado, M., Romero, A., & Pérez-Puyana, V. (2022). Novel trends in hydrogel development for biomedical applications: A review. *Polymers, 14*(15), 3023. https://doi.org/10.3390/polym14153023

Efecto citotóxico selectivo de nanopartículas de oro obtenidas mediante síntesis verde sobre líneas celulares cancerígenas

Jesús Roberto Rodríguez Sánchez[1]*, Claudia Magdalena López Badillo[2], Adali Oliva Castañeda Facio[3]

[1] Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila
[2] Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila
* Autor de contacto: jesus_sanchez@uadec.edu.mx

Resumen

En el año 2024, el cáncer ocupó el tercer lugar como causa principal de muerte en México, afectando tanto la calidad de vida como la economía de los pacientes [1-3]. La quimioterapia y radioterapia suelen ser invasivas y generan efectos secundarios importantes, por lo que se busca tratamientos coadyuvantes más selectivos [4-6]. Las nanopartículas de oro (AuNP) obtenidas por síntesis verde se han propuesto como alternativas debido a su alta biocompatibilidad y a sus efectos citotóxicos en células malignas [7-9].Por lo tanto, en este trabajo se tiene como objetivo la síntesis de AuNP utilizando hojas de la especie *Ligustrum* debido a sus propiedades antioxidantes [10] para evaluar su efecto citotóxico en distintas líneas celulares malignas y una sana.La metodología incluyó la obtención del extracto vegetal por infusión, la síntesis verde de las AuNP y su caracterización por UV-Vis, DRX, FTIR y TEM. Posteriormente, se evaluó la viabilidad celular mediante el ensayo MTT en líneas cancerígenas HeLa, PC3, MCF-7 y A549 y en fibroblastos HDF4.Las AuNP mostraron una banda plasmónica entre 520–530 nm de morfología esférica con tamaño promedio de 32 nm. Los ensayos celulares demostraron porcentajes de inhibición del 40-60% a partir de los 80 mg/ml de AuNP, mientras que en células sanas se obtuvo una proliferación de células respecto al control del 100%.En conclusión, las AuNP sintetizadas con extracto de plantas presentan actividad anticancerígena *in vitro* y muestran selectividad hacia células malignas, lo que respalda su potencial como agentes terapéuticos coadyuvantes en oncología.

Palabras clave

Citotóxico, AuNP, Síntesis, Verde, Cancerígenas

Agradecimientos

Se agradece el apoyo otorgado por la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) a través del programa de becas, así como al Departamento de Cerámicos de la Facultad de Ciencias Químicas de la UAdeC para la realización de este trabajo.

Referencias

[1] Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2025). Estadísticas de defunciones registradas (EDR) (Comunicado de prensa núm. 142/25). https://www.inegi.org.mx

[2] Marzorati, C., Voskanyan, V., Sala, D., Grasso, R., Borgogni, F., Pietrobon, R., van der Heide, I., Engelaar, M., Bos, N., Caraceni, A., Couspel, N., Ferrer, M., Groenvold, M., Kaasa, S., Lombardo, C., Sirven, A., Vachon, H., Gilbert, A., Brunelli, C., Apolone, G., & Pravettoni, G. (2025). *Psychosocial factors associated with quality of life in cancer patients undergoing treatment: An umbrella review*. *Health and Quality of Life Outcomes, 23*(31). https://doi.org/10.1186/s12955-025-02357-z

[3] Ajmeera, D., & Ajumeera, R. (2024). Drug repurposing: A novel strategy to target cancer stem cells and therapeutic resistance. *Genes & Diseases*, *11*(1), 148-175. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.gendis.2022.12.013

[4] O'Reilly, M., Mellotte, G., Ryan, B., & O'Connor, A. (2020). *Gastrointestinal side effects of cancer treatments*. *Therapeutic Advances in Chronic Disease, 11*, 2040622320970354. https://doi.org/10.1177/2040622320970354

[5] Salako, O., Habeebu, M. Y., Okediji, P. T., Enyi, A. F., Okunade, K. S., Fagbenro, G. T., Maduafokwa, B. A., Agha, O. O., Abdulraheem, K., & Allsop, M. J. (2025). *A systematic review and meta-analysis of side effects influenced by non-surgical treatments in African cancer patients*. *Supportive Care in Cancer, 33*, 356. https://doi.org/10.1007/s00520-025-09293-0

[6] Di Nardo, P., Lisanti, C., Garutti, M., Buriolla, S., Alberti, M., Mazzeo, R., & Puglisi, F. (2022). *Chemotherapy in patients with early breast cancer: Clinical overview and management of long-term side effects. Expert Opinion on Drug Safety, 21*(11), 1341–1355. https://doi.org/10.1080/14740338.2022.2151584

[7] Fan, Y., Li, N., Wang, J., Liao, L., & Wei, J. (2024). *Green synthesis of biocompatible chiral gold nanoparticles*. *Polymers, 16*(23), 3333. https://doi.org/10.3390/polym16233333

[8] Sargazi, S., Laraib, U., Er, S., Rahdar, A., Hassanisaadi, M., Zafar, M. N., Díez-Pascual, A. M., & Bilal, M. (2022). *Application of green gold nanoparticles in cancer therapy and diagnosis*. *Nanomaterials, 12*(7), 1102. https://doi.org/10.3390/nano12071102

[9] Yue, Y., Moriyama, A., Mita, M., & Yu, Y. (2025). *Sustainable synthesis, characterization, cellular effects of gold nanoparticles and their applications as therapeutics in cancer therapy*. *ChemPlusChem, 90*(7), e202400783. https://doi.org/10.1002/cplu.202400783

[10] Gao, L., Liu, X., Li, C., & Wang, Z. (2017). *Bioactivity-guided fractionation of antioxidative constituents of Ligustrum lucidum*. *Chemistry of Natural Compounds, 53*, 553–554. https://doi.org/10.1007/s10600-017-2046-8

Evaluación de propiedades antimicrobianas y citotóxicas del óxido de zinc modificado con ácido cítrico

Valdez Maldonado Ángel Jasiel[1], Cruz Ortiz Brenda R.[1], López Badillo Claudia Magdalena, Esparza González Sandra Cecilia, Andrade Guel Marlene Lariza (comité de tesis)

[1] Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila.
[2] Facultad de Odontología, Universidad Autónoma de Coahuila
[3]Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA)
angel-maldonado@uadec.edu.mx

Resumen

En este trabajo se presenta el tratamiento de ZnO con ácido cítrico, así como el análisis del efecto de tratamiento en la actividad antimicrobiana, la generación de especies reactivas de oxígeno, y su tamaño de partícula. Esto desde el fundamento de que el ZnO exhibe intensa actividad antibacteriana a través de mecanismos como la liberación de especies reactivas de oxígeno (ROS) (Gulab et al., 2024). Las aplicaciones del ZnO son diversas, destacando su uso en cosmética como componente en los bloqueadores solares. Sin embargo, existen reportes de citotoxicidad por parte del ZnO en diversas líneas celulares humanas. El ácido cítrico no posee toxicidad, tiene efecto antioxidante y antimicrobiano (Cruz-Hernández et al., 2025), siendo posible que al encontrarse en la superficie del ZnO reduzca o elimine el riesgo oxidativo en las células (Estrada-Calles et al., 2022). Los tratamientos de ZnO con ácido cítrico a 0.1 M se realizaron por método convencional a 50°C, identificada como M3, y en reactor hidrotermal a 120 °C, identificada como M1. El análisis de tamaño de partícula se realizó por dispersión de luz dinámica, la determinación del valor de banda prohibida por espectroscopia UV-visible por reflectancia difusa, detección del radical hidroxilo mediante la sonda RNO y los ensayos antimicrobianos con las bacterias *E. coli* y *S. epidermidis*. El tamaño medio de partícula para la muestra M1 es de 246 nm, para el ZnO 120 nm y para M3 se obtuvo una curva bimodal a 86 nm y 288 nm. Se obtuvo resultados de inhibición antimicrobiana en M1 y M3 mayores a ZnO y cercanos al control. Los resultados con la sonda RNO indicaron que el ZnO sin tratamiento genera radical hidroxilo bajo luz UV, en el caso de M1 fue positivo a este radical, caso contrario a M3. En conclusión, el tratamiento del ZnO con ácido cítrico reduce e incluso puede inhibir la producción de radicales hidroxilo bajo irradiación UV evitando así el efecto citotóxico vinculado al estrés oxidativo.

Palabras clave

ROS, ZnO, ácido cítrico, radical hidroxilo.

Agradecimientos

Al laboratorio de análisis instrumental de la Facultad de Ciencias Químicas por las caracterizaciones realizadas.

Referencias

Gulab, H.; Fatima, N.; Tariq, U.; Gohar, O.; Irshad, M.; Khan, M. Z.; Saleem, M.; Ghaffar, A.; Hussain, M.; Khaliq Jan, A.; Humayun, M.; Motola, M.; Hanif, M. B. Advancements in Zinc Oxide Nanomaterials: Synthesis, Properties, and Diverse Applications. Nano-Structures and Nano-Objects 2024, 39. https://doi.org/10.1016/j.nanoso.2024.101271.

Cruz-Hernández, M.; Velázquez-Herrera, F. D.; Landeta, G.; Giovanela, M.; da Silva Crespo, J.; Fetter, G. Novel ZnO/Polyacrylate Composites with Antibacterial Activity against C. Ammoniagenes to Prevent Skin Infections. Microb Pathog 2025, 204. https://doi.org/10.1016/j.micpath.2025.107563.

Estrada-Calles, D. M., Fernanda Rodríguez-Gamboa, M., Eilynn, &, & Velázquez-Álvarez, A. (2022). Resistencia a antibióticos betalactámicos: situación actual y nuevas estrategias resistance to beta-lactam antimicrobials: current situation and new strategies. 8(22), 13–27. https://doi.org/10.1016/j

Preparación y Caracterización de Películas a base de PVA/Gelatina/Nanopartículas

Lessli Guerrero Dimas[1]*, Adali Castañesa Facio[1], Aide Saenz Galindo[1], Abril Fonseca Garcia[2], Ramon Díaz de Leon[2]

[1] Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila
[2] Centro de investigación en química aplicada
* Autor de contacto: lessli_guerrero@uadec.edu.mx

Resumen

En este trabajo se desarrolló la síntesis verde de nanopartículas metálicas (Ag) y de óxidos metálicos (TiO_2 y ZnO) utilizando extractos acuosos de *Ricinus communis* y *Larrea tridentata* como agentes reductores y estabilizantes. La caracterización de los extractos mediante FT-IR y HPLC-MS permitió identificar la presencia de compuestos fenólicos, flavonoides y taninos responsables de la reducción de iones metálicos. Las nanopartículas obtenidas fueron analizadas por FT-IR, DRX y DLS, confirmando su obtención con estructuras cristalinas bien definidas y tamaños en el rango nanométrico. Asimismo, se elaboraron películas poliméricas PVA/gelatina mediante la técnica de "solvent casting", las cuales fueron caracterizadas estructural y fisicoquímicamente. Los resultados del análisis de hinchamiento demostraron que las películas con mayor proporción de gelatina presentaron una mayor capacidad de absorción de agua, debido a la naturaleza hidrofílica de esta, mientras que el incremento del contenido de PVA generó matrices más compactas con menor grado de hinchamiento. En conjunto, los resultados obtenidos al momento confirman la viabilidad de la síntesis verde y de la formulación de películas híbridas PVA/gelatina, que podrían emplearse como materiales base para el desarrollo de nanocompuestos.

Palabras clave

Nanoparticulas, extractos de plantas, materiales compuestos

Agradecimientos

Se agradece a la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autonoma de Coahuila al igual que a la SECIHTI

Referencias

De Barros Vinhal, G. L. R. R., Silva-Pereira, M. C., Teixeira, J. A., Barcia, M. T., Pertuzatti, P. B., & Stefani, R. (2021). Gelatine/PVA copolymer film incorporated with quercetin as a prototype to active antioxidant packaging. Journal of Food Science and Technology, 58(10), 3924-3932.

Morales-Márquez, R., Delgadillo-Ruiz, L., Esparza-Orozco, A., Delgadillo-Ruiz, E., Bañuelos-Valenzuela, R., Valladares-Carranza, B., Chávez-Ruvalcaba, M. I., Chávez-Ruvalcaba, F., Valtierra-Marín, H. E., Gaytán-Saldaña, N. A., Mercado-Reyes, M., & Arias-Hernández, L. A. (2025). Evaluation of Larrea tridentata Extracts and Their Antimicrobial Effects on Strains of Clinical Interest. International Journal of Molecular Sciences, 26(3), 1032. https://doi.org/10.3390/ijms26031032

Sánchez-Cardona, Y., Echeverri-Cuartas, CE, López, MEL, & Moreno-Castellanos, N. (2021). Andamios de quitosano/gelatina/PVA para cultivo de células beta pancreáticas. Polímeros , 13 (14), 2372

Venkatappa, MM, Udagani, C., Hanume Gowda, SM, Venkataramaiah, S., Casini, R., Moussa, IM, ... & Elansary, HO (2023). Nanopartículas de TiO2 sintetizadas mediante métodos ecológicos para el tratamiento de Terenna asiatica: evaluación de su papel en la reducción del estrés oxidativo, la inflamación y la proliferación del cáncer de mama humano. Molecules, 28 (13), 5126.

Incorporación de fibras naturales como refuerzos en matrices cementicias

Miranda Elizabeth Peña Monsivais [1], Marisol Gallardo Heredia[1]*, Marco Antonio García Lobato[1], Yadira Guadalupe Maldonado

[1] Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila, Saltillo, Coahuila,México.

[2]Centro Nacional de Metrología, CENAM, El Marqués, México.

* Autor de contacto: marisol.gallardo@uadec.edu.mx

Resumen

Este proyecto de investigación tiene como objetivo estudiar el efecto de la incorporación de fibras naturales residuales (coco, piña y lechuguilla de agave) en las propiedades mecánicas y la durabilidad de sistemas cementantes de sulfoaluminato de calcio (SAC). Este cemento SAC se presenta como una alternativa ecológica al cemento Portland tradicional, debido su baja temperatura de procesamiento y menores emisiones de CO_2 a la atmósfera. Se dará seguimiento a la evolución de propiedades mecánicas como la resistencia a la flexión, a la compresión y tenacidad ante impactos. La metodología contempla el procesamiento de las fibras mediante desfibrado, lavado alcalino con NaOH para mejorar la adhesión y un recubrimiento con parafina para conferirles hidrofobicidad. Se diseñarán morteros con reemplazos de fibras del 2%, 2.5% y 3% respecto al volumen del agregado. Estos sistemas serán evaluados en periodos de hidratación de 1 a 360 días bajo condiciones de curado seco y húmedo. Para la validación de resultados, se emplearán técnicas de caracterización como microscopía electrónica de barrido (MEB) para analizar la interfaz fibra-matriz, difracción de rayos X (DRX) para la identificación de fases como la etringita, y ensayos de impacto por caída de masa (Drop-Weight Test). Esta propuesta se alinea con modelos de economía circular al valorizar subproductos agrícolas para crear materiales de construcción más sostenibles y descarbonizados.

Palabras clave

Cemento de Sulfoaluminato de Calcio (SAC); Economía Circular; Fibras naturales (FN); Materiales de construcción, refuerzo mecánico.

Agradecimientos

A la Universidad Autónoma de Coahuila (UAdeC) y a la Facultad de Ciencias Químicas por las facilidades institucionales y la formación académica recibida. Mi reconocimiento al programa CYTEMA y a mis asesores por su invaluable guía técnica en este protocolo. Asimismo, agradezco al COECyT por el apoyo financiero otorgado a través de la beca SEHETI, fundamental para el desarrollo de esta investigación.

Referencias

Adamu, M., Alanazi, F., Ibrahim, Y. E., Alanazi, H., & Khed, V. C. (2022). A Comprehensive Review on Sustainable Natural Fiber in Cementitious Composites: The Date Palm Fiber Case. *Sustainability, 14*(6691).

Asim, M., Abdan, K., Jawaid, M., Nasir, M., Dashtizadeh, Z., Ishak, M. R., & Hoque, M. E. (2015). A review on pineapple leaves fibre and its composites. International Journal of Polymer Science, 2015, Article ID 950567.

Gaba, E. W., Asimeng, B. O., Kaufmann, E. E., Katu, S. K., Foster, E. J., & Tiburu, E. K. (2021). Mechanical and structural characterization of pineapple leaf fiber. Fibers, 9(8). https://doi.org/10.3390/fib9080051

Gallardo H., M., Almanza R., J. M., Cortés H., D. A., & Escobedo B., J. C. (2016). Mechanical and chemical behavior of calcium sulfoaluminate cements obtained from industrial waste. *ALCONPAT Journal, 6*(1), 15–27.

Lertwattanaruk, P., & Suntijitto, A. (2015). Properties of natural fiber cement materials containing coconut coir and oil palm fibers for residential building applications. *Construction and Building Materials, 94*, 664–669.

Li, H., Meng, J., Liu, Y., Yang, L., Wang, Y., Xie, N., Ou, J., & Zhou, G. (2025). A Review of the Calcium Sulphoaluminate Cement Mixed with Seawater: Hydration Process, Microstructure, and Durability. *J. Mar. Sci. Eng., 13*(1076).

Medina Leyva, K. G., & Valenzuela Cayotopa, J. A. (2023). Propiedades y patologías del concreto con fibras de coco y cenizas de hoja de piña en Ate - 2023 [Tesis de Ingeniero Civil, Universidad César Vallejo].

Ortíz-Méndez, O. H., Morales-Martínez, T. K., Rios-González, L. J., Rodríguez-de la Garza, J. A., Quintero, J., & Aroca, G. (2017). Bioethanol production from agave lechuguilla biomass pretreated by autohydrolysis. Revista Mexicana de Ingeniería Química, 16(2), 467-476.

Tan, B., Zhang, Y., & Zhang, L. (2020). Durability of calcium sulfoaluminate cement concrete. *Journal of Materials in Civil Engineering, 32*(9), 04020175.

Obtención de materiales compuestos a base de poliésteres insaturados a partir de PET, fibras naturales e hidroxiapatita

Luis Tienda Karla Ivone[1]*, Aidé Sáenz Galindo[1], Adali Oliva Castañeda Facio[1], Jesús Heriberto Rodríguez Tobías[2], José Alejandro Díaz Elizondo[2]

[1] Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Autónoma de Coahuila. Blvd. Venustiano Carranza 935, República, 25280 Saltillo, Coahuila, México.

[2] Centro de Investigación en Química Aplicada. Enrique Reyna H. 140, San José de los Cerritos, 25294 Saltillo, Coahuila, México.

* Autor de contacto: aidesaenz@uadec.edu.mx

Resumen

El reciclaje químico de tereftalato de polietileno (PET) representa una estrategia clave dentro del modelo de economía circular, ya que permite obtener monómeros o subproductos que pueden emplearse como precursores en la síntesis de nuevos materiales. Este enfoque, conocido como supra-reciclaje o upcycling, ha demostrado un alto potencial para generar productos para aplicaciones avanzadas. Entre estos materiales destacan las resinas poliéster insaturado las cuales son ampliamente utilizadas en la industria de los materiales compuesto debido a sus propiedades mecánicas y facilidad de procesamiento. Actualmente la creciente preocupación ambiental y la búsqueda de sostenibilidad en los procesos de manufactura han promovido la investigación y el uso de materiales más ecológicos, priorizando el empleo de materias primas renovables en el diseño de productos. En este contexto, los compuestos poliméricos reforzados con fibras naturales se emplean como una alternativa prometedora para sustituir parcial o totalmente las fibras sintéticas como refuerzos o cargas en materiales compuestos. Por otro lado, se ha demostrado que la incorporación de materiales inorgánicos, como la hidroxiapatita derivada de la cáscara de huevo ofrece propiedades mecánicas elevadas. La presente investigación está dirigida al desarrollo de materiales sostenibles que integren el aprovechamiento de residuos poliméricos, impulsando el reciclaje de plásticos, contribuyendo a la reducción de residuos y la mitigación del impacto ambiental. Fomentando la revalorización de recursos naturales y residuos agroindustriales, ofreciendo una alternativa innovadora y de bajo impacto ambiental para el sector de materiales compuestos laminados.

Palabras clave
Tereftalato de polietileno, reciclaje químico, resinas poliéster insaturado, fibras naturales, hidroxiapatita.

Agradecimientos
Se agradece a la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Coahuila por el apoyo brindado. A la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) por la beca otorgada 4071200.

Referencias
Jia, Z., Gao, L., Qin, L., & Yin, J. (2023). Chemical recycling of PET to value-added products. In RSC Sustainability (Vol. 1, Issue 9, pp. 2135–2147). Royal Society of Chemistry. https://doi.org/10.1039/d3su00311f

Luis-Tienda, K. I., Galindo, A. S., Castañeda-Facio, A. O., Díaz-Elizondo, J. A., Salinas-Hernández, M., Díaz de León, R. E., Enríquez-Medrano, F. J., & Rodríguez-Tobías, H. (2025). Upcycling PET and Eggshell Waste Into BHET-Based Unsaturated Polyester/Hydroxyapatite Composites. Polymer Engineering and Science. https://doi.org/10.1002/pen.70183

Kamarudin, S. H., Mohd Basri, M. S., Rayung, M., Abu, F., Ahmad, S., Norizan, M. N., Osman, S., Sarifuddin, N., Desa, M. S. Z. M., Abdullah, U. H., Mohamed Amin Tawakkal, I. S., & Abdullah, L. C. (2022). A Review on Natural Fiber Reinforced Polymer Composites (NFRPC) for Sustainable Industrial Applications. Polymers, 14(17), 3698. https://doi.org/10.3390/polym14173698

Nurazzi, N. M., Asyraf, M. R. M., Fatimah Athiyah, S., Shazleen, S. S., Rafiqah, S. A., Harussani, M. M., Kamarudin, S. H., Razman, M. R., Rahmah, M., Zainudin, E. S., Ilyas, R. A., Aisyah, H. A., Norrrahim, M. N. F., Abdullah, N., Sapuan, S. M., & Khalina, A. (2021). A review on mechanical performance of hybrid natural fiber polymer composites for structural applications. In Polymers (Vol. 13, Issue 13). MDPI AG. https://doi.org/10.3390/polym13132170

Hembrick-Holloman, V., Samuel, T., Mohammed, Z., Jeelani, S., & Rangari, V. K. (2020). Ecofriendly production of bioactive tissue engineering scaffolds derived from egg- And seashells. Journal of Materials Research and Technology, 9(6), 13729–13739. https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2020.09.093

Mejora del Desempeño Electroquímico de Tela de Carbón Activado a través de Dopaje en Atmósfera Autógena

Mayra Jurado[1]*, Marco García[1] Marisol Heredia[1]

[1] Universidad Autónoma de Coahuila. Facultad de Ciencias Químicas

* Autor de contacto: mayra_jurado@uadec.edu.mx

Resumen

Los supercapacitores o capacitores electroquímicos, son dispositivos de almacenamiento de energía que complementan a los capacitores convencionales y a las baterías. Se caracterizan por su alta densidad de potencia, alta velocidad de carga/descarga, y larga vida útil. Entre sus aplicaciones destacan la regeneración de energía en transporte, dispositivos electrónicos, telecomunicaciones, así como en sistemas industriales y dispositivos portátiles, entre otros.

El carbón activado (CA) es comúnmente utilizado como electrodo en sueprcapacitores debido a su elevada área superficial especifica (SSA, por sus siglas en inglés: Specific Surface Area), alta porosidad y bajo costo. Su uso está limitado por la conductividad eléctrica, porosidad poco jerárquica y ausencia de sitos redox que favorecen la pseudocapacitancia. Por lo anterior, las modificaciones químicas y estructurales resultan en una estrategia efectiva para mejorar su rendimiento electroquímico.

El dopaje con N, P, o S introduce cambios electrónicos, estructurales y de superficie que aumentan la capacitancia específica y la movilidad de carga, así como mejora la estabilidad cíclica.

Actualmente, existen varios métodos para el dopaje de carbón; sin embargo, la mayoría de los procesos son a alta temperatura, requieren atmósferas inertes, gases de arrastre o dopantes y rampas de calentamiento controladas y de larga duración. Estas condiciones limitan su viabilidad y producción a gran escala.

En este contexto, este trabajo propone el desarrollo de un método de síntesis eficiente y sustentable, para la obtención de materiales carbonosos dopados sin la utilización de gases externos, con el objetivo de optimizar su desempeño electroquímico.

Palabras clave

Supercapacitores, Dopaje, Carbón Activado.

Referencias

Chen, X., Li, Y., & Wang, Z. (2024). Nitrogen-doped carbon materials as supercapacitor electrodes: A mini review. *Energy & Fuels, 38*(12), 10542–10559. https://doi.org/10.1021/acs.energyfuels.4c00918

Deng, Y., Xie, Y., Zou, K., & Ji, X. (2016). Review on recent advances in nitrogen-doped carbons: Preparations and applications in supercapacitors. *Journal of Materials Chemistry A, 4*(4), 1144–1173. https://doi.org/10.1039/C5TA08620E

Pan, Z., Yu, S., Wang, L., Li, C., Meng, F., Wang, N., Zhou, S., Xiong, Y., Wang, Z., & Zhang, Y. (2023). Recent advances in porous carbon materials as electrodes for supercapacitors. *Nanomaterials, 13*(11), 1744. https://doi.org/10.3390/nano13111744

Rahman, M. M., Aziz, M. A., & Naher, S. (2020). Recent methodological trends in nitrogen-functionalized activated carbon production towards the gravimetric capacitance: A mini review. *Journal of Energy Storage, 32*, 101757. https://doi.org/10.1016/j.est.2020.101757

Shah, S. S. A., Ahmad, A., & Zahid, M. (2023). Recent advances on nitrogen doped porous carbon micro-supercapacitors: New directions for wearable electronics. *Journal of Energy Storage, 60*, 106581. https://doi.org/10.1016/j.est.2022.106581

Wang, G., Zhang, L., & Zhang, J. (2012). A review of electrode materials for electrochemical supercapacitors. *Chemical Society Reviews, 41*(2), 797–828. https://doi.org/10.1039/C1CS15060J

Comité Organizador

Red Académica de Materiales "RAMA" / Evento MAT-Conecta

Cuerpo Académico de Materiales Cerámicos- Universidad Autónoma de Coahuila

Dra. Brenda R. Cruz Ortiz

Dra. Claudia M. López Badillo

Dra. Marisol Gallardo Heredia

Dra. Elia M. Múzquiz Ramos

Dr. Marco A. García Lobato

Cuerpo Académico en Ciencia y Tecnología de Polímeros- Universidad Autónoma de Coahuila

Dra. Aidé Sáenz Galindo

Dra. María Maura Téllez Rosas

Dra. Adalí O. Castañeda Facio

Dra. Rosa I. Narro Céspedes

M.C. Cynthia Luevano Martínez

Dr. Francisco González González

Dr. Carlos A. Covarrubias Gordillo

Cuerpo Académico en Ciencia e Ingeniería en Materiales Aeronáuticos Avanzados- Universidad Autónoma de Nuevo León.

Dra. María de la Garza Galván

Dr. Ulises M. García Pérez

Dr. Josué A. Aguilar Martínez

Agradecimientos

El Comité Organizador agradece a las instituciones participantes por su colaboración y respaldo en la realización del presente encuentro académico. Se reconoce la valiosa contribución de ponentes, docentes e investigadores, cuyas aportaciones hicieron posible el desarrollo de las distintas actividades académicas. Asimismo, se agradece el apoyo institucional y logístico que permitió la correcta ejecución del evento.

Las presentes memorias constituyen un registro del trabajo colaborativo desarrollado, en el marco del fortalecimiento de la Red Académica de Materiales “RAMA”.